

**ANALISIS PENEMPATAN GUDANG BANTUAN OMSP TANGGAP DARURAT
BENCANA ALAM MENGGUNAKAN METODE *SET COVERING* DAN ANP
(Studi Kasus di Kabupaten Cilacap)**

Dodi Priyango, Udisubakti Ciptomulyono, Panji Suwarno

Program Studi Analisa Sistem dan Riset Operasi,
Direktorat Pascasarjana Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut

ABSTRAK

Kabupaten Cilacap Jawa Tengah membawahi 24 Kecamatan berlokasi di Sebelah Selatan Pulau Jawa bagian tengah. Wilayah pesisirnya berbatasan langsung dengan Samudera Hindia selain itu Kabupaten Cilacap juga dilalui sungai serayu yang dapat menyebabkan banjir, rob, potensi terjadinya tsunami dan gempa bumi. Daerah rawan bencana alam di Kabupaten Cilacap meliputi beberapa Kecamatan antara lain Kedungreja, Kesugihan, Adipala, Nusawungu, Kroya, Maos, Kawunganten, Gandrungmangu, Sidareja, Karangpucung, Cimanggu, Majenang, Wanareja, Dayeuhluhur, Sampang, Cipari, Patimuan, Bantarsari, Cilacap Selatan, Cilacap Tengah

Pada penelitian ini digunakan metode *Set covering problem* dan *Analytical Network Process* (ANP) dalam penentuan lokasi gudang bantuan OMSP bencana alam. Penelitian ini bermaksud menentukan lokasi gudang bantuan OMSP bencana alam pasca terjadinya gempa bumi dan tsunami di wilayah Kabupaten Cilacap Pemecahan solusi dilaksanakan dengan membuat suatu model matematis dalam matriks *coverage area* terdiri dari angka 1 dan 0 bentuk integer *linear programming* dengan hasil *zero-one*. Penelitian dilakukan dengan dua fungsi tujuan yaitu memaksimalkan *coverage area* dan memaksimalkan bobot penempatan lokasi gudang bantuan bencana alam. Dari perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan *Set coverage* menghasilkan 8 lokasi gudang bantuan yang terpilih untuk dapat mengcover Kecamatan terdampak bencana alam di wilayah Kabupaten Cilacap Kemudian dengan pendekatan metode *Analytical Network Process* (ANP) terdapat lima kriteria selanjutnya diberikan nilai pembobotan dari masing masing kriteria, dari hasil perankingan bahwa alternatif Kecamatan Kesugihan menjadi prioritas pertama dan Kecamatan Kawunganten menjadi prioritas yang terakhir.

Kata kunci : *Set Covering Problem*, ANP, Penempatan lokasi gudang bantuan bencana.

1. Pendahuluan

Indonesia termasuk dalam wilayah yang cukup rentan terhadap bencana alam seperti gempa bumi, tanah longsor dan tsunami. Bencana gempa bumi dan tsunami merupakan salah satu bencana yang memiliki tingkat kejadian yang rendah namun berdampak dan menelan korban paling tinggi. maka diperlukan sistem penanggulangan bencana yang baik terutama pada saat tanggap darurat. Dalam penanggulangan bencana khususnya tanggap darurat diperlukan koordinasi dan penanganan yang cepat, tepat, efektif, efisien dan terpadu agar kerugian jiwa dan kerugian harta benda dapat diminimalisir.

Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) Nomor 10 Tahun 2008 tentang Pedoman Komando Tanggap Darurat Bencana menyebutkan Fasilitas Komando Tanggap Darurat bencana adalah Personil, Sarana dan prasarana pendukung penyelenggaraan penanganan tanggap darurat bencana terdiri dari Pusat Komando, Personil Komando, Gudang, Sarana dan prasarana transportasi, Peralatan, Sarana dan prasarana komunikasi dan Informasi. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) Nomor 3 Tahun 2014 tentang Petunjuk Pelaksanaan Operasional Gudang Peralatan Penanggulangan Bencana. Sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia No. 3 Tahun 2002 tentang Pertahanan dan Keamanan, salah satu tugas TNI adalah melaksanakan Operasi Militer Selain Perang (OMSP), dimana lingkup kegiatannya meliputi bantuan kemanusiaan (*civic mission*). Kemudian dijabarkan dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 34 Tahun 2004 tentang Tentara Nasional Indonesia (TNI), tugas pokok TNI adalah melaksanakan Operasi Militer Untuk Perang (OMP) dan Operasi Militer Selain Perang (OMSP) dengan salah satu misinya adalah membantu menanggulangi akibat bencana alam, pengungsian dan pemberi bantuan kemanusiaan.

Penelitian ini akan menganalisis penempatan gudang bantuan tanggap darurat pasca bencana gempa bumi dan tsunami menggunakan metode *set covering* dan ANP dengan tujuan menempatkan gudang bantuan dan pendistribusian barang bantuan bencana alam kepada penduduk di sekitar daerah terdampak, membantu upaya pencarian, penyelamatan dan evakuasi masyarakat yang terkena bencana, membantu pemenuhan kebutuhan dasar untuk pemulihan segera prasarana dan sarana vital serta penanggulangan bencana gempa bumi dan tsunami. *Set Covering Problem* (SCP) merupakan salah bentuk permasalahan kombinatorial yang dapat dimodelkan ke dalam bentuk *Integer Linear Programming*. *Set Covering Problem* digunakan untuk menentukan berapa jumlah fasilitas dan dimana fasilitas tersebut akan diletakkan untuk dapat mengcover suatu area tertentu. Yunianto dan Achmadi (2014), menganalisis model penentuan lokasi pelabuhan penumpul (*hub port*) sebagai pusat konsolidasi angkutan peti kemas dan *General Cargo* dengan menggunakan metode *set covering model* yang digabungkan dengan perencanaan transportasi angkutan laut. Model ANP digunakan untuk pembobotan kriteria, Keterbaruan metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM), mengubah opini penggunaan metode AHP dirasa kurang relevan. Ascarya (2012), sebagai pengembangan dari AHP, ANP didefinisikan sebagai pendekatan kualitatif non parametrik *non bayesian* untuk proses pengambilan keputusan dengan kerangka kerja umum tanpa membuat asumsi-asumsi. Kelebihan ANP dibanding AHP adalah ANP lebih unggul dalam hal kesederhanaan (*simplicity*), hubungan (*connectivity*), komparasi lebih obyektif, prediksi lebih akurat, hasil lebih stabil dan kuat (*robust*).

Sebuah getaran mengguncang ketenangan Jawa Tengah dan Jawa Barat pada pagi buta 4 April 2011 pukul 03:07 WIB. Pusat gempa berada di kedalaman Samudera Hindia 270 km sebelah barat daya kota Cilacap sehingga gempa ini kemudian dinamakan gempa Cilacap. Pusat Gempa Nasional BMKG mencatat gempa Cilacap mempunyai magnitud 7,1 skala Richter dan kedalaman sumber 10 km, sehingga dinyatakan berpotensi tsunami. Peringatan dini tsunami segera diudarkan dan memicu evakuasi penduduk pesisir selatan Jawa, terutama di kota Cilacap. Peringatan dini lantasi dicabut setelah dua jam kemudian tidak ada tanda-tanda perubahan permukaan air laut Samudera Hindia. Sementara *National Earthquake Information Center* USGS mencatatnya sebagai gempa dengan magnitud momen (M_w) 6,7. Meski ada selisih hingga 0,4 magnitud, namun beda angka magnitud antara yang dirilis BMKG dan USGS sebenarnya hanyalah perbedaan dalam pemilihan jenis magnitudnya semata dan bukan perbedaan nyata.

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian menguraikan langkah-langkah yang terencana dan sistematis yang dilaksanakan agar proses pengerjaan penelitian dapat terstruktur dan dapat mencapai tujuan yang ditetapkan sebelumnya dengan baik. Dalam penelitian ini kegiatan dibagi dalam beberapa tahap yaitu tahap identifikasi masalah, tahap pengumpulan dan pengolahan data, tahap analisa dan pembahasan serta tahap kesimpulan dan saran. Tahapan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

2.1 Identifikasi Masalah

Penelitian diawali identifikasi permasalahan yang merupakan kegiatan yang menjadi dasar pelaksanaan penelitian. Kegiatan ini dilakukan melalui observasi untuk menemukan permasalahan yang akan dijadikan bahan penelitian dalam hal ini adalah TNI AL yang memiliki keterbatasan kualitas dan kuantitas alutsista yang ada tetapi dituntut untuk dapat melaksanakan tugas operasi militer selain perang dalam penanggulangan bencana seperti menangani korban yang harus dievakuasi, penyimpanan dan pengiriman bantuan logistik dengan permasalahan luas dan jarak jangkauan pada daerah terdampak bencana. Dengan demikian dapat diharapkan bahwa hasil penelitian akan memberikan manfaat dalam pemecahan masalah yang dihadapi oleh kesatuan atau pimpinan satuan dalam memutuskan permasalahan. Dalam penelitian ini menggambarkan terjadinya bencana alam di Indonesia yang menimbulkan korban jiwa, harta dan benda dengan fokus penelitian Analisis Penempatan Gudang Bantuan OMSP dalam tanggap darurat bencana Alam dengan metode *Set Covering* dan ANP.

2.2 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Setelah tahap identifikasi permasalahan, tahapan selanjutnya adalah pengumpulan dan pengolahan data sesuai dengan permasalahan yang dievaluasi dalam pemilihan senjata rudal. Tahapan ini meliputi langkah-langkah sebagai berikut :

2.2.1 Pengumpulan Data

Pada tahapan ini dilaksanakan pengumpulan data-data, baik data primer maupun data sekunder yang diperlukan untuk mendukung hipotesa dari penelitian yang akan dilakukan. Data-data yang dikumpulkan antara lain :

1. Beberapa lokasi yang akan ditempatkan gudang bantuan.
2. Kriteria yang akan digunakan dalam pemilihan lokasi gudang,
3. Data-data jumlah Kecamatan yang terdampak tsunami, jarak covering lokasi serta kuesioner.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan narasumber serta kuesioner.

2.2.2 Pengolahan Data

Pengolahan data dilaksanakan untuk memperoleh hubungan dari satu kriteria terhadap kriteria yang lain. Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *Set Covering* untuk memperoleh klasifikasi *covering* antar lokasi yang ada kemudian dilaksanakan pembobotan kriteria antara kriteria yang lain dengan metode ANP selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan untuk pemilihan lokasi dengan menggunakan metode MCDM.

2.2.2.1 Mengukur jarak *Covering*

Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *Set Covering* untuk memperoleh klasifikasi *covering* antar lokasi berdasarkan jarak dan kapasitas gudang untuk mendistribusikan barang bantuan kepada korban / penduduk yang terkena bencana tsunami

2.2.2.2 Menghitung Nilai Bobot Kriteria Dengan ANP

Kemudian dilaksanakan pembobotan kriteria antara kriteria yang lain dengan metode ANP selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan untuk pemilihan lokasi dengan menggunakan metode MCDM

2.2.2.3 Pemilihan lokasi gudang bantuan bencana di beberapa Kecamatan

Metode ANP pada dasarnya sudah memberikan solusi awal lokasi gudang manakah yang seharusnya dipilih dengan berdasarkan pada penilaian para expert. Pada tahap ini akan dilakukan pemilihan Alternatif lokasi gudang dengan menggunakan bobot masing-masing kriteria dengan output Alternatif lokasi Kecamatan yang akan di tempatkan gudang bantuan bencana. Pemilihan gudang bantuan bencana harus berdasar pada kriteria yang ditetapkan dan sesuai dengan batasan (*constrain*) yang ada.

2.2.3 Analisa dan Pembahasan

Pada tahapan ini, akan dilakukan analisa dan pembahasan terhadap hasil pengolahan data pada tahap sebelumnya. Hasil dari pemilihan alternatif lokasi gudang bantuan di Kecamatan terpilih yang dapat mengcover daerah terdampak bencana

2.2.4 Kesimpulan dan Saran

Setelah melakukan analisa dari hasil pengolahan data, dari hasil tersebut dapat digunakan untuk menarik kesimpulan-kesimpulan untuk menjawab tujuan dari penelitian ini. Dengan demikian dapat pula dirumuskan saran-saran yang dapat diberikan untuk melaksanakan pemilihan lokasi gudang bantuan bencana serta alternatif yang terpilih.

3. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada bagian ini akan disampaikan mengenai pengumpulan data yang kemudian hasilnya akan diolah untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.

3.1 Pengumpulan Data

Sebelum melakukan pengolahan data, terlebih dahulu diperlukan pengumpulan data-data yang dibutuhkan. Data yang akan diperoleh berdasarkan cara pengumpulannya dapat

dibedakan menjadi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari nara sumber yang expert pada bidangnya serta seseorang yang merupakan decision maker dengan melalui pengisian kuesioner dan wawancara secara tatap muka. Sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh melalui studi literatur baik dari dokumen-dokumen maupun buku referensi yang berkaitan. Data yang dikehendaki mencakup berbagai faktor yang berpengaruh pada keputusan dalam pemilihan lokasi gudang bantuan bencana Kuesioner diberikan kepada 6 (enam) responden yang telah cukup ahli dibidangnya. Keenam narasumber tersebut adalah Martono, Kepala Bidang Kedaruratan BPBD Cilacap; Kodirin Sip Staf Pelaksana Bidang Kedaruratan BPBD Cilacap; Suryoto SH Staf Pelaksana Bidang kedaruratan ; Mulyadi Sip Kepala Pos SAR Kabupaten Cilacap; Fajar Trianto Amd Staf Pelaksana Bidang evakuasi dan Untoro Staf Pelaksana Lapangan. Para responden tersebut akan diminta untuk mengisi kuesioner pada bagian-bagian yang sesuai dengan latar belakang keahliannya.

3.2 Kriteria Pemilihan lokasi gudang

Kriteria merupakan ukuran, aturan, dan standar yang menjadi ajuan bagi pengambil keputusan. Berbagai faktor dipertimbangkan dalam proses pengambilan keputusan untuk memilih rudal mana yang akan dibeli di masa mendatang. Pada tahap ini dilaksanakan penentuan kriteria dengan didahului melaksanakan konsultasi dengan para pakar Kedaruratan dan bencana BNPB. Konsultasi dilakukan dengan cara diskusi baik dilakukan dengan seorang pakar maupun diskusi bersama-sama beberapa pakar di bidang kebencanaan operasional lapangan

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini merupakan preferensi ahli atau pakar dari BPBD Cilacap. penentuan kriteria mengacu pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) Nomor 3 Tahun 2014 tentang petunjuk pelaksanaan operasional gudang peralatan penanggulangan bencana. dalam penelitian ini dikembangkan kriteria-kriteria berikut :

Tabel 3.1 Kriteria Pemilihan lokasi

Kriteria	Deskripsi
Akses Jalan	Lokasi gudang yang akan dipilih haruslah dapat dijangkau oleh alat transportasi agar pengiriman ke gudang dan dari gudang untuk didistribusikan.
Aliran Listrik	Jaringan listrik merupakan kebutuhan utama yang harus dipenuhi untuk pemilihan lokasi gudang guna mengoperasikan peralatan listrik dan lampu penerangan gudang.
Keamanan dari dampak bencana	Lokasi Penempatan yang aman dan strategis dari daerah terdampak bencana alam.
Komunikasi	Komunikasi yang cepat, tepat dan efisien guna memberikan informasi terkini untuk menentukan kebijakan selanjutnya.
Sistem sanitasi	Perencanaan sistem sanitasi yang baik guna menciptakan situasi sehat, bersih dan kering

3.3 Alternatif lokasi gudang

Alternatif lokasi penempatan gudang yang dipergunakan dalam penelitian ini merupakan lokasi Kecamatan pada koordinat tertentu antara lain :

1. Kecamatan Kesugihan S 7° 37' 12.3024" E 109° 4' 51.5532"
2. Kecamatan Adipala S 7° 40' 4.6524" E 109° 9' 51.1956"
3. Kecamatan Binangun S 7° 40' 24.0888" E 109° 16' 16.5324"
4. Kecamatan Nusawungu S 7° 40' 8.202" E 109° 21' 59.1264",
5. Kecamatan Kawunganten S 7° 35' 45.8124" E 108° 55' 35.2272"
6. Kecamatan Cilacap Selatan S 7° 44' 58.8732" E 108° 57' 43.5924"
7. Kecamatan Cilacap Tengah S 7° 41' 11.2812" E 108° 59' 9.1752"
8. Kecamatan Cilacap Utara S 7° 40' 8.5764" E 109° 1' 38.9568"

3.4 Pengolahan Data

Pada tahapan ini akan dilakukan pengolahan data terhadap data yang diperoleh pada sub-bab sebelumnya. Tujuannya untuk mendapatkan gambaran secara lebih detail hubungan antara tiap-tiap kriteria, alternatif penentuan lokasi dengan bantuan perangkat lunak pada proses penghitungannya.

3.4.1 Pengolahan Data Dengan *Set Covering*

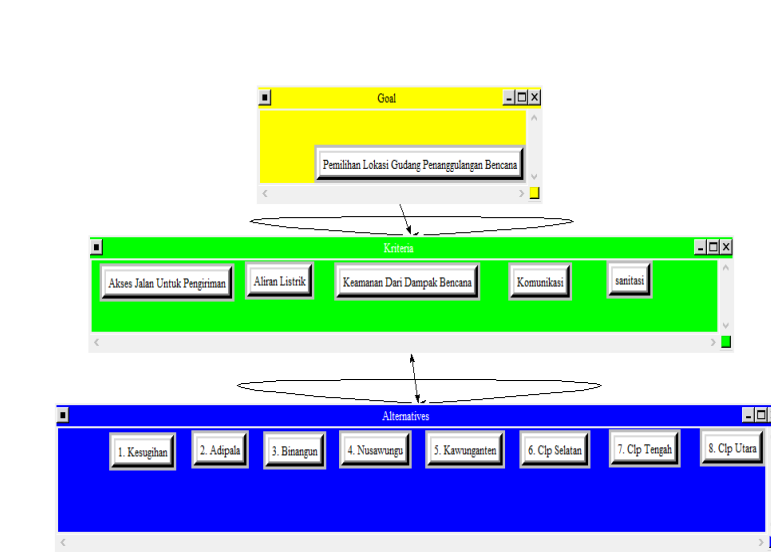
Pada tahap ini, data yang diperoleh baik data primer maupun skunder kemudian diolah untuk mendapatkan solusi dari permasalahan yang ada pada penelitian. Tahap pengolahan data terdiri dari tahap pengembangan kriteria, penentuan alternatif lokasi gudang bantuan bencana dengan fungsi tujuan dan batasan memaksimalkan jumlah penduduk yang akan dicover oleh gudang bantuan, mengharuskan jumlah Kecamatan yang dipilih harus sama dengan jumlah gudang, membatasi jumlah penduduk di Kecamatan i yang dicover oleh Kecamatan j harus kurang dari kapasitas gudang di Kecamatan j, membatasi jumlah penduduk Kecamatan j yang dicover oleh Kecamatan i harus melebihi jumlah penduduk Kecamatan j, membatasi bahwa jumlah barang yang akan dikirim dari Kecamatan i ke Kecamatan j harus bilangan bulat positif atau integer. Pengolahan data pada kegiatan penelitian ini adalah data-data yang sudah diperoleh dari kegiatan pengumpulan data dan matriks jarak antara Kecamatan, data penduduk digunakan sebagai input untuk menentukan alternatif lokasi gudang bantuan bencana dengan *Set Covering Problem* diproses dengan menggunakan bantuan Lingo 11.

3.4.2 Tahap penentuan alternatif lokasi gudang bantuan bencana

Dalam tahap ini, data jarak Kilometer antara Kecamatan akan digunakan untuk input dalam *Set Covering*. Hal ini dilakukan untuk menentukan alternatif lokasi gudang bantuan bencana yang dapat mengcover daerah terdampak bencana. *Set Covering* digunakan untuk meminimalisir jarak. Untuk menentukan alternatif lokasi gudang bantuan bencana digunakan data jarak antara Kecamatan selanjutnya pihak BPBD akan menempatkan gudang bantuan bencana yang ideal. Maka akan didapatkan beberapa alternatif lokasi gudang bantuan bencana tergantung dari besaran *coverage area* yang akan ditetapkan. Dari alternatif lokasi yang dihasilkan pada *Set Covering* hanya akan dipilih delapan lokasi gudang bantuan bencana. Selanjutnya data delapan lokasi ini akan menjadi input data yang akan di bobot oleh ANP sebagai alternatif.

3.4.2 Pengolahan Data Dengan ANP

Pengolahan data dengan ANP diawali dengan pembuatan network yang sesuai dengan bantuan *software Super Decisions* yang sekaligus digunakan untuk menghitung seberapa besar bobot tiap-tiap kriteria yang terlibat dalam proses pemilihan serta alternatif penentuan lokasi gudang. Berikut ini adalah gambar pada *software Super Decisions*.



Gambar 3.4 Model Pada Super Decisions

Dalam gambar di atas, model terdiri dari tiga level yaitu level goal atau tujuan yang ingin dicapai, level criteria dan level alternatif. Selanjutnya akan dilakukan penghitungan dengan memasukkan nilai perbandingan berpasangan pada tiap node sesuai dengan hubungan keterkaitan dalam network.

Nilai perbandingan berpasangan diperoleh dari penilaian para ahli. Penyusunan kuesioner ANP menggunakan dasar hubungan antar kriteria Pertanyaan dalam kuesioner merupakan perbandingan berpasangan antar kriteria maupun antar alternatif mengenai pemilihan lokasi gudang bantuan.

Data yang diperoleh dari enam orang responden dilakukan perataan dengan proses *geometric mean* dengan rumus :

$$\sqrt[6]{\prod_{i=1}^6 X_i}$$

Keterangan :

X_i = Keputusan pada perbandingan kriteria ke-i

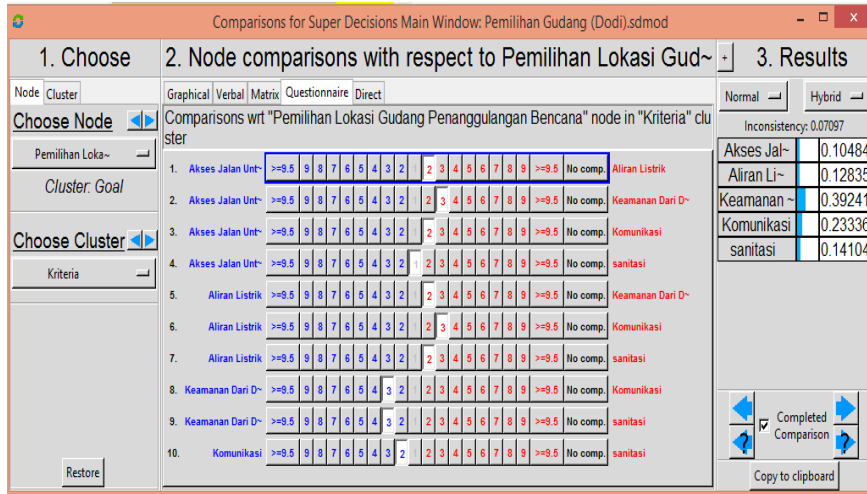
Hasil dari perataan tersebut kemudian diinputkan pada perbandingan berpasangan dalam *Super Decisions*. Selanjutnya data dimasukkan ke dalam matriks perbandingan berpasangan yang tersedia, berikut ini adalah tampilan kolom matriks untuk memasukkan hasil total kuesioner.

Setiap kali selesai memasukkan nilai perbandingan berpasangan untuk masing-masing node, dilakukan penghitungan bobot prioritas lokal. Hal ini bertujuan untuk mengetahui bobot tiap-tiap elemen yang saling berhubungan serta nilai rasio konsistensinya. Rasio konsistensi setiap perbandingan harus lebih kecil dari 0,1. Jika keseluruhan perbandingan berpasangan pada seluruh node sudah konsisten (rasio konsistensi dibawah 0,1) maka akan diperoleh bobot untuk tiap alternatif pemilihan senjata rudal. Berikut ini adalah data pembobotan total alternatif pemilihan senjata rudal,

Sedangkan untuk melihat nilai bobot prioritas kriteria dapat dilihat pada penghitungan prioritas seperti gambar 3.5.

Icon	Name	Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	1. Kesugihan	0.25971	0.108827
No Icon	2. Adipala	0.08078	0.033850
No Icon	3. Binangun	0.07213	0.030225
No Icon	4. Nusawungu	0.08437	0.035353
No Icon	5. Kawunganten	0.03475	0.014560
No Icon	6. Clp Selatan	0.20416	0.085551
No Icon	7. Clp Tengah	0.22852	0.095756
No Icon	8. Clp Utara	0.03558	0.014911
No Icon	Pemilihan Lokasi Gudang Penanggulangan Bencana	0.00000	0.000000
No Icon	Akses Jalan Untuk Pengiriman	0.26829	0.155870
No Icon	Aliran Listrik	0.12370	0.071864
No Icon	Keamanan Dari Dampak Bencana	0.29789	0.173065
No Icon	Komunikasi	0.11317	0.065749
No Icon	sanitasi	0.19695	0.114420

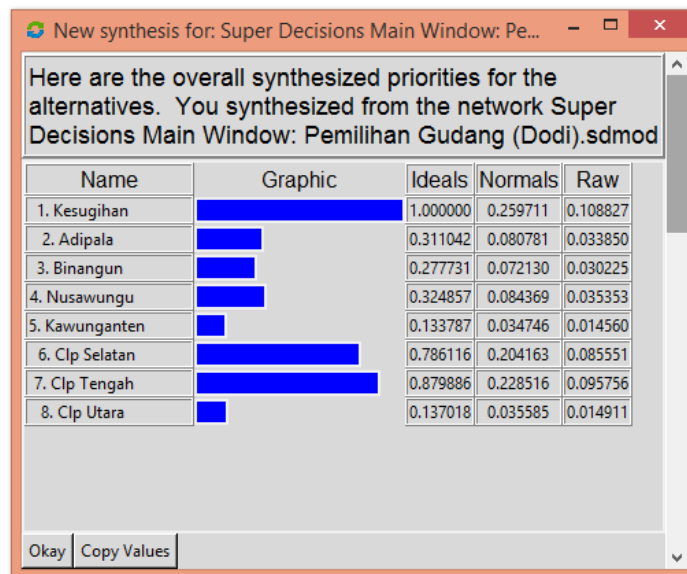
Gambar 3.5 Hasil Prioritas Kriteria



Gambar 3.6 Hasil perbandingan antar kriteria

3.4.3 Memilih Alternatif Dengan ANP

Dari perangkaian alternatif didapatkan hasil bobot alternatif dengan urutan bobot tertinggi yaitu Kecamatan **Kesugihan**, Kecamatan Cilacap Tengah, Kecamatan Cilacap Selatan, Kecamatan Nusawungu, Kecamatan Adipala, Kecamatan Binangun kemudian Kecamatan Cilacap Utara dan urutan terakhir adalah Kecamatan Kawunganten.



Gambar 3.7 Perangkaian Alternatif Software Super decision

4. Analisa dan Interpretasi Data

Pada bab ini akan dilakukan analisa terhadap pengolahan dan interpretasi data berkaitan dengan pemilihan gudang bantuan bencana. Beberapa analisa yang dilakukan antara lain analisa keterkaitan antar kriteria, analisa bobot prioritas kriteria dan alternatif.

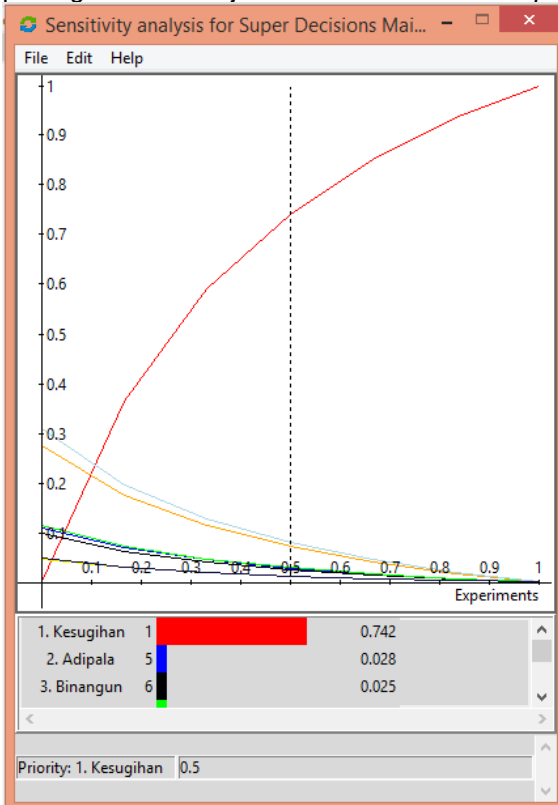
4.1 Analisa Hasil penentuan kriteria jarak

Langkah awal yang dilakukan adalah membuat matriks *covering area*. Matriks ini terdiri dari angka biner yaitu 1 atau 0. Angka 1 memberikan arti bahwa Kecamatan tersebut mampu *discover* oleh Kecamatan dalam baris itu, sedangkan angka 0 menunjukkan bahwa Kecamatan tersebut tidak mampu atau tidak *feseable discover* oleh Kecamatan dalam baris yang bersangkutan. Nilai 1 atau 0 yang menunjukkan kelayakan atau kemampuan Kecamatan setiap baris dalam *mengcover* Kecamatan lain dalam baris yang sama. Penentuan nilai 1 dan 0 berdasarkan pada kriteria jarak dimana angka 1 akan muncul ketika jarak antar Kecamatan kurang dari sama

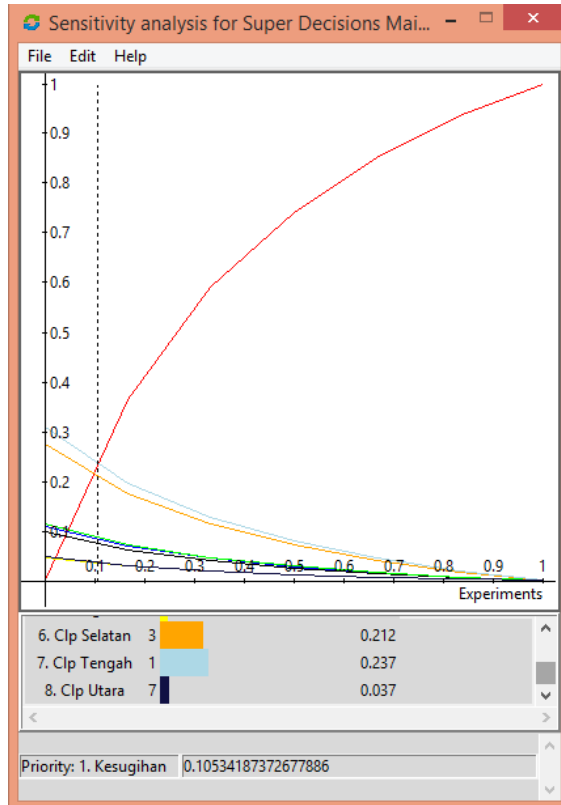
dengan 10 km, sehingga ketika jarak lebih besar dari 10 km secara otomatis akan bernilai 0 dan artinya tidak *feasible* dijangkau atau *discover* oleh Kecamatan yang bersangkutan. Penentuan kriteria jarak kurang dari 10 km berdasarkan pada penelitian sebelumnya bahwa jarak maksimum antara lokasi gudang dengan lokasi Kecamatan yang akan dituju adalah maksimal 10 km, sehingga tujuan penentuan jarak 10 km ini adalah untuk mempercepat pendistribusian sehingga korban bencana tidak menunggu dalam waktu yang lama dan tidak akan terjadi kejadian yang diinginkan seperti bertambahnya jumlah korban

4.2 Uji sensitivitas ANP

Uji sensitivitas dilakukan dengan menggunakan *software super decision*. Sehingga dapat diketahui interval dari bobot prioritas dan bobot dari alternatif. Adapun hasil uji sensitivitas terlihat pada gambar 3.8 Uji sensitivitas *Software Super Decisions* berikut ini :



Gambar 3.8 Uji Sensitivitas



Gambar 3.9 Perubahan urutan Alternatif

4.3. Analisa Uji Sensitivitas

Analisa sensitivitas pada model ANP dilakukan disebabkan hasil perhitungan sebelumnya menggambarkan suatu keadaan yang ideal. Untuk mengantisipasi perubahan dari perkiraan yang telah dilakukan sebelumnya maka dilakukan analisa sensitivitas terhadap perkiraan tersebut. Hal ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana stabilitas dari prioritas alternatif yang ada. Garis vertikal menunjukkan nilai bobot pada masing-masing alternatif, sedangkan garis titik-titik horizontal merupakan selang indikator untuk perubahan nilai bobot pada masing-masing alternatif. Apabila titik prioritas Kecamatan Kesugihan digeser sampai dengan 0,1053 terjadi perubahan prioritas seperti gambar 3.9 berikut ini

Perubahan yang terjadi yaitu Kecamatan Kesugihan yang semula menjadi prioritas pertama menjadi prioritas kedua dan Kecamatan Cilacap Tengah menjadi prioritas pertama, Kecamatan Cilacap Selatan prioritas ketiga, Kecamatan Nusawungu prioritas keempat, Kecamatan Adipala prioritas kelima, Kecamatan Binangun prioritas keenam kemudian Kecamatan Cilacap Utara prioritas ketujuh dan Kecamatan Kawunganten tetap menjadi prioritas yang terakhir.

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pengolahan data, analisa data dan pembahasan yang dilakukan kemudian dapat dilakukan penarikan kesimpulan serta pemberian saran-saran bagi penelitian selanjutnya.

5.1 Kesimpulan

Setelah melalui keseluruhan tahapan dalam metodologi penelitian maka kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil optimasi maka didapat lokasi penempatan gudang bantuan bencana di Kecamatan Kesugihan S 7° 37' 12.3024" E 109° 4' 51.5532", Kecamatan Cilacap Tengah S 7° 41' 11.2812" E 108° 59' 9.1752", Kecamatan Cilacap Selatan S 7° 44' 58.8732" E 108° 57' 43.5924", Kecamatan Nusawungu S 7° 40' 8.202" E 109° 21' 59.1264", Kecamatan Adipala S 7° 40' 4.6524" E 109° 9' 51.1956", Kecamatan Binangun S 7° 40' 24.0888" E 109° 16' 16.5324", Kecamatan Cilacap Utara S 7° 40' 8.5764" E 109° 1' 38.9568" dan Kecamatan Kawunganten S 7° 35' 45.8124" E 108° 55' 35.2272"
2. Untuk pencapaian objektif dalam penentuan dan pemilihan lokasi gudang bantuan bencana cukup memungkinkan dengan penggunaan model optimasi yang ada.
3. Hasil Analisa sensitifitas dengan mengubah bobot prioritas pada 0,105341 maka Kecamatan Cilacap Tengah dengan bobot 0,237 menjadi urutan 1, Kecamatan Kesugihan menjadi dengan bobot 0,231 menjadi urutan ke 2, Kecamatan Cilacap Selatan dengan bobot 0,212 menjadi urutan ke 3, Kecamatan Nusawungu dengan bobot 0,088 menjadi urutan ke 4, Kecamatan Adipala dengan bobot 0,084 menjadi urutan ke 5, Kecamatan Binangun dengan bobot 0,075 menjadi urutan ke 6, Kecamatan Cilacap Utara dengan bobot 0,037 menjadi urutan ke 7 dan Kecamatan Kawunganten dengan bobot 0,036 menjadi urutan ke 8

5.2 Saran

Kekurangan yang terjadi dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Model yang di hasilkan dari penelitian ini bisa digunakan sebagai acuan untuk Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Cilacap dalam memilih dan menentukan lokasi penempatan gudang bantuan bencana alam dengan syarat kriteria yang akan digunakan sama dengan penelitian ini.
2. Kriteria dapat di sesuaikan dan ditambahkan harus dengan memperhatikan pada model formulasinya..

6. Referensi

- Ascarya. 2012. *Konsep Dasar ANP: Pendekatan Baru dalam Penelitian Kualitatif*. Pusat Pendidikan dan Studi Kebanksentralan. Bank Indonesia. Jakarta
- Astria Hindratmo. (2013), *Model Pengembangan Strategi Pembangunan dalam Rangka Pemasaran Kawasan Madura dengan Pendekatan Multi Criteria Decision Making dan Value Chain*. Tesis Teknik Industri ITS.
- Basuki, A. (2006), *Optimasi Penempatan Skadron Tempur dengan Metode Set Covering Problem*. Tugas Akhir Sarjana. STTAL, Surabaya
- Ciptomulyono, Udisubakti, Bustanul A.N., Rr. Marina L. Annif K. & Aprilitasari (2000). *Pengembangan model Optimasi Keputusan Multikriteria-MCDM (Multi Criteria Decision Making) untuk Evaluasi dan Pemilihan Proyek. Laporan Hasil Penelitian*. Jurusan Teknik Industri-ITS, Surabaya.
- Joko Purnomo, Suparno (2008), *Kombinasi Metode AHP dan Set Covering Problem dalam Penentuan Lokasi Pangkalan TNI Angkatan Laut (Lanal*. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi VIII Program Studi MMT-ITS. ISBN : 978-979-99735-6-6
- Marlyana Novi, (2007), *Penerapan Model Multi Kriteria -Metode AHP (Analitic Hierarchy Process) & STEM (Step Method) - dalam Pengambilan Keputusan "Membuat" atau "Membeli" di PT Boa Bisma Indra Surabaya*. Tesis Jurusan Teknik Industri ITS Surabaya.

- Mardayeli Danhas, (2011), *Efektifitas pelaksanaan kebijakan penggulungan bencana di Provinsi Sumatera Barat* Tesis Program studi Perencanaan Pembangunan Pasca Sarjana Universitas Andalas. Sumatera Barat.
- M.A. Harits Ariyawan, (2011), *Strategi pencegahan kecelakaan pesawat terbang militer dalam persepektik Ketahanan Nasional (Studi kasus di Lanud Atang Sendjaja)* Program studi Pengkajian Ketahanan nasional Pasca Sarjana Universitas Indonesia Jakarta
- Mulyono, S. (1999). *Operation Research*. Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Thoriq Rizkani, Adiprama, Udisubakti Ciptomulyono (2012), *Audit Energi dengan Pendekatan Metode MCDM-PROMETHEE untuk Konservasi serta Efisiensi Listrik di Rumah Sakit Haji Surabaya*. Jurnal Teknik ITS Vol. 1, ISSN: 2301-9271
- Thomas L. Saaty, 352 pp. , RWS Publications (2005), *Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks*. ISBN 1-888603-06-2.
- Thomas L. Saaty Vol. VI of the AHP Series (2000) , 478 pp., RWS Publ., 2000 (revised). *The Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process* ISBN 0-9620317-6-3
- Tri Dani Widyastuti, (2009), *Sistem tanggap darurat kota dalam menghadapi bencana Industri dengan model SCAR* studi kasus Kabupaten Gresik.
- Wifqi Azlia (2010), *Model Penentuan Lokasi Fasilitas Gudang Kesiapsiagaan untuk Bencana Alam dengan mempertimbangkan Faktor Kerentanan Wilayah*. Tesis Jurusan Teknik Industri ITS Surabaya.
- Yohanes Kristianto, (2007), *Pengembangan Model Keputusan Kelompok Integrasi Model Fuzzy AHP dan Model Delphi (Studi kasus : Pemilihan Sektor-Sektor Industri Kimia Dasar di Jawa Timur)*.Tesis Jurusan Teknik Industri ITS Surabaya.